

# Patent [19]



[11] Patent Number: 11276563  
[45] Date of Patent: Oct. 12, 1999

---

## [54] AIR CLEANER

[21] Appl. No.: 10080752 JP10080752 JP

[22] Filed: Mar. 27, 1998

[51] Int. Cl.<sup>6</sup> A61L00900 ; A61L009015; A61L00916; A61L00920; B01D04610; B01D05338; B01D05374; B01D05386; B01J03502; C01B01310

## [57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air cleaner which is most appropriate, especially for circumstances at a low temperature, e.g. in a freezer and the like, equiped with deodorant and anti-bacterium function, has high performance and is compact.

SOLUTION: In this air cleaner, photocatalyst parts 6 and 7, which surround straight pipe- shaped light sources 4 and 5 and are excited by the light emitted from light sources 4 and 5, are arranged cylindrically, or, as in a shape of rectangular parallelepiped, preferably. At least a part of cylindrical photocatalyst, or, preferably, two sides of the rectangular parallelepiped that do not contact each other should be permeable. It is preferable for the air cleaner to have fan 8 which blows on at least one part of the photocatalyst parts 6 and 7, and, if necessary, cleans the air in cooperation with the ozones generated in the air cleaner. Thus, as the fan can adjust the amount of the blowing air according to the ability of the photocatalyst, it is possible to clean air at its maximum efficiency.

\* \* \* \* \*

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-276563

(43)公開日 平成11年(1999)10月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号

F I

A 6 1 L 9/00

A 6 1 L 9/00

C

9/015

9/015

9/16

9/16

D

9/20

9/20

F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-80752

(71)出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(22)出願日

平成10年(1998)3月27日

(72)発明者 火置 信也

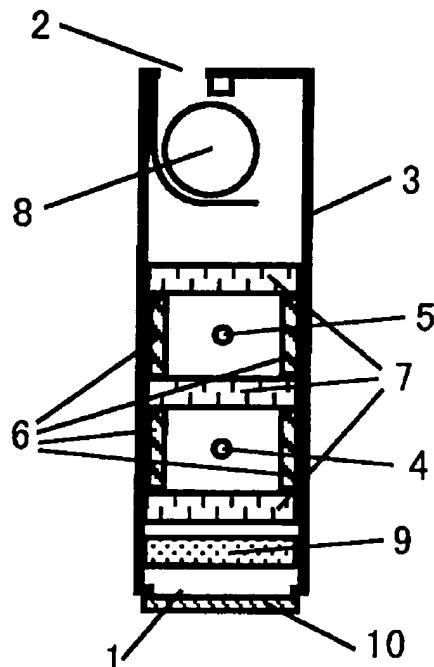
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

(54)【発明の名称】 空気清浄化装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 脱臭抗菌機能を備え、高性能でコンパクトな、特に冷蔵庫などの低温環境での使用に最適な空気清浄化装置を提供する。

【解決手段】 直管型の光源4、5の周囲を囲むようにして該光源が発する光線を受けて励起される光触媒部材6、7を筒状、好ましくは直方体型筒状に配置し、該筒状光触媒部材の少なくとも一部、好ましくは直方体型筒状光触媒部材の隣接しない二面が通気性を有することを特徴とする空気清浄化装置。更に、本発明の空気清浄化装置は送風機8を有することが好ましく、光触媒部材の少なくとも一部に通気しながら、必要に応じては装置内で発生するオゾンとの併用で空気清浄を行うため、送風機によって光触媒の能力に合わせて風量を調整することができるため、最大効率で空気清浄を行うことが可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直管型の光源の周囲を包囲するようにして該光源が発する光線を受けて励起される光触媒部材を筒状に配置し、該筒状光触媒部材の少なくとも一部は通気性を有することを特徴とする空気清浄化装置。

【請求項2】 該光触媒部材が直方体の側面からなる筒の形状であり、該直方体型筒状光触媒部材の隣接しない二面が通気性を有することを特徴とする請求項1に記載の空気清浄化装置。

【請求項3】 2本以上の直管型の光源を有し、該光源の四方を包囲する該筒状光触媒部材のうち少なくとも2個はその一部を共有しており、且つ、共有部分の少なくとも一部が通気性を有することを特徴とする請求項1または2に記載の空気清浄化装置。

【請求項4】 送風機を有し、該光触媒部材の通気性を有する部分に通風することを特徴とする請求項1、2または3に記載の空気清浄化装置。

【請求項5】 該光源の気温5°Cに於ける励起光強度(A)と気温20°Cに於ける励起光強度(B)との比(A/B)が0.65以上であることを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の空気清浄化装置。

【請求項6】 該光源が光触媒を励起する光線に加えて、空気中でオゾンを発生させる波長200nm以下の紫外光を発することを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の空気清浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷蔵庫・冷蔵コンテナ、家庭、事業所、車室内などの各種容器内および建物内の悪臭を脱臭するために用いられる脱臭抗菌機能を有する空気清浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】食品臭、たばこ臭、ペット臭、便所臭などの悪臭の成分は、多種多様であり、代表的なものとして、アンモニア、アミン類、インドール、スカトールなどの窒素化合物、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、二硫化ジメチルなどの硫黄化合物、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドなどのアルデヒド類、アセトンなどのケトン類、メタノール、エタノールなどのアルコール類がある。

【0003】従来、このような悪臭を脱臭する方法として、悪臭物質と薬剤とを化学反応させる方法、芳香剤で悪臭物質をマスキングする方法、活性炭、ゼオライトなどの吸着剤にて悪臭物質を吸着する方法、または、これらの方法を組み合わせて行う方法があった。このような各種の脱臭方法が使用されているが、薬剤及び芳香剤は、共に悪臭物質と反応した後での再生はほとんど不可能である。また、吸着剤の場合も、吸着容量が飽和すると脱臭性能は著しく低下する。従って、どのような方法においても、新しいものと定期的に交換しなければなら

ない。

【0004】そこで、光触媒とランプとを用いて、脱臭機能を果たすようにした脱臭装置が開発されている。光触媒は光エネルギーを化学エネルギーに変える物質であり、具体的には、酸化タンクス滕、酸化チタン、酸化イットリウム、酸化亜鉛などの金属酸化物またはこれらの混合物からなる半導体である。

【0005】この脱臭装置では、ランプから紫外線を光触媒に照射してその光エネルギーにて光触媒を活性化させ、酸化反応を促進させて悪臭物質を無臭物質に変換する。紫外線照射によって光触媒が励起されると、光触媒から電子が飛び出し表面に吸着した酸素を攻撃してO<sub>2</sub><sup>-</sup>を生成し、また、正孔が空気中の水分を攻撃して、OHラジカルを生成し、これらの活性種により悪臭物質の酸化反応が促進され、種々の悪臭物質が、具体的には水、二酸化炭素などの無臭物質まで最終的に分解される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、脱臭抗菌機能を備えた空気清浄化装置の提供であり、コンパクトな形状にも拘わらず、高性能を発揮することを特長とする、特に冷蔵庫などの低温環境での使用に最適な空気清浄化装置の提供である。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、本発明に到達したものである。

【0008】(1)直管型の光源の周囲に四方を包囲するようにして該光源が発する光線を受けて励起される光触媒部材を筒状に配置し、該筒状光触媒部材の少なくとも一部は通気性を有することを特徴とする空気清浄化装置。

【0009】(2)上記の発明(1)において、該光触媒部材が直方体の側面からなる筒の形状であり、該直方体型筒状光触媒部材の隣接しない二面が通気性を有することを特徴とする空気清浄化装置。

【0010】(3)上記の発明(1)または(2)において、2本以上の直管型の光源を有し、該光源の四方を包囲する該筒状光触媒部材のうち少なくとも2個はその一部を共有しており、且つ、共有部分の少なくとも一部が通気性を有することを特徴とする空気清浄化装置。

【0011】(4)上記の発明(1)、(2)または(3)において、送風機を有し、該光触媒部材の通気性を有する部分に通風することを特徴とする空気清浄化装置。

【0012】(5)上記の発明(1)、(2)、(3)または(4)において、該光源の気温5°Cに於ける励起光強度(A)と気温20°Cに於ける励起光強度(B)との比(A/B)が0.65以上であることを特徴とする空気清浄化装置。

【0013】(6)上記の発明(1)、(2)、

(3)、(4)または(5)において、該光源が光触媒を励起する光線に加えて、空気中でオゾンを発生させる波長200nm以下の紫外光を発することを特徴とする空気清浄化装置。

## 【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、脱臭抗菌機能を備えた空気清浄化装置、特にコンパクトな形状にも拘わらず、高性能を発揮することを特長とし、更に冷蔵庫などの低温環境での使用に最適な空気清浄化装置を提供する。

【0015】本発明の空気清浄化装置は、直管型の光源の周囲を包囲するようにして該光源が発する光線を受けて励起される光触媒部材を筒状に配置し、該筒状光触媒部材の少なくとも一部は通気性を有することを特徴とし、好ましくは該光触媒部材が直方体の側面からなる筒の形状であり、該直方体型筒状光触媒部材の隣接しない二面が通気性を有することを特徴とするものであり、2本以上の直管型の光源を有する場合には、光源の四方を包囲する筒状光触媒部材のうち少なくとも2個はその一部を共有しており、且つ、共有部分の少なくとも一部が通気性を有することが好ましい。

【0016】本発明に係わる光触媒とは、0.5~5eV、好ましくは1~4eVの禁止帯幅を有する、光触媒反応をもたらす光反応性半導体である。本発明に係わるこのような光触媒としては、酸化亜鉛、酸化タンクスチン、酸化チタン、及び酸化セリウム等の金属酸化物粒子が挙げられるが、殊に酸化チタンはその構造安定性、光反応性有害物除去能、更には取扱い上の安全性等から生活空間において使用するには最も適しており、本発明に係わる光触媒として有利に用いられる。

【0017】本発明に係わる光触媒部材は、光触媒を担持した部材または光触媒からなる部材であって、光触媒の他に活性炭、ゼオライトなどの吸着剤を含むものが好ましく、特に、光触媒を担持した繊維状シートからなる部材であることが好ましい。

【0018】本発明に係わる通気性を有する光触媒部材の具体的な形状としては、いわゆるハニカム状、コルゲート状、フォーム状などの多孔質体を挙げができる。

【0019】本発明に係わる筒状光触媒部材の筒状とは、光触媒の配置を意味するものであり、筒状光触媒部材は一体の筒状物である必要はない。例えば、直方体型筒状光触媒部材の場合は、4枚の独立した光触媒部材から構成しても良い。

【0020】本発明の空気清浄化装置は、臭気物質や細菌などの有害物質が光触媒と接触する機会を増して効果を高めるために、光触媒部材の通気性を有する部分に通風することができるように送風機を有することが好ましい。

【0021】本発明の空気清浄化装置に用いられる光源の気温5°Cに於ける励起光強度(A)と気温20°Cに於

ける励起光強度(B)との比(A/B)が0.65以上であることが好ましく、冷蔵庫内などの低温環境での使用に適する。上記の比(A/B)が0.65よりも小さいと、冷蔵庫内などの低温環境では励起光が不足して充分な脱臭効果が得られない。

【0022】本発明の気温5°Cに於ける励起光強度(A)と気温20°Cに於ける励起光強度(B)との比(A/B)が0.65以上である光源の具体例として、冷陰極管、熱冷極管、セミホット管などを挙げることができる。通常の冷陰極管は低温環境で放電不良が発生することがあるため、熱冷極管、セミホット管などが特に好ましい。

【0023】本発明の空気清浄化装置は、光源が光触媒を励起する光線に加えて、空気中でオゾンを発生させる波長200nm以下の紫外光を発することが好ましく、オゾンと光触媒の両者による脱臭、抗菌作用および殺菌による高い抗菌作用が発現される。更に、装置内で発生したオゾンは装置内で局所的に脱臭、抗菌作用を及ぼした後に、装置内で光触媒の作用によって分解無害化されるため、有害なオゾンが装置外へもれるのを防ぐことが可能となる。

【0024】本発明の空気清浄化装置が送風機を有し、且つ、2本以上の直管型の光源を有する場合には、風上に位置する光源は空気中でオゾンを発生させる波長200nm以下の紫外光を発するもの、風下に位置する光源は波長200nm以下の紫外光を発しないものを適宜組み合わせて、オゾンが装置外へもれないように調整することができる。

【0025】本発明の空気清浄化装置は、活性炭などの吸着剤を用いた脱臭部材または除塵フィルターや集塵電極ユニットなどの除塵部品を内蔵しても良く、特に光触媒や励起光源よりも風上に設置されることが好ましい。

## 【0026】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明するが、本発明の趣旨を逸脱しない限り、実施例に限定されるものではない。

【0027】図1に示すように、本発明の一実施例を示す空気清浄化装置は、吸気口1および排気口2を設けたケーシング3と、このケーシング3に内蔵した直管型の紫外線ランプ4、5と、2本の紫外線ランプ4、5の各々の四方を包囲するように直方体型筒状に配置された光触媒部材6および通気性を有する光触媒部材7と、光触媒部材の風下に設けたクロスフローファンよりなる送風機8と、光触媒部材の風上に設けた活性炭を担持した吸着脱臭部材9と、吸気口1の外部に設けた除塵フィルター10より構成される。

【0028】2本の紫外線ランプ4、5の各々の周囲に四方を包囲するようにして直方体型筒状に配置する光触媒部材6は光触媒として酸化チタンおよび担体として無機吸着剤を含有する繊維状シート（商品名ラジット光触

媒シート、三菱製紙製)を波板状に成型したものであり、また、通気性を有する光触媒部材7は上記の繊維状シートのコルゲート成形品(商品名ラジット光触媒コルゲート、三菱製紙製)である。

【0029】直管型の紫外線ランプ4、5の周囲に四方を包囲するようにして光触媒部材を配置することによって紫外線ランプが発する光触媒励起光を余すことなく光触媒が受光するため、光エネルギーを効率よく臭気物質や細菌などの有害物質を除去するための酸化分解作用に変換することが可能である。

【0030】特に、光触媒部材を直方体型筒状に配置し、且つ隣接しない二面を通気性を有する光触媒部材7とすることによって、臭気物質や細菌等の有害物質を含む空気を光触媒部材に通気しながら処理することによって、高い換気効率で脱臭や除菌などの有害物質除去を達成することができる。

【0031】更に、紫外線ランプ4の周囲の筒状光触媒部材と紫外線ランプ5の周囲の筒状光触媒部材はその一部を共有しており、図1および図2における3枚の通気性光触媒部材7の内で中央に位置するものがこの共有部分に該当する。このように光触媒部材の一部を共有することによって複数の光源を搭載しながらも空気清浄化装置をコンパクトに仕上げることが可能である。なお、上

記の共有部分の光触媒部材は少なくとも2本以上の光源から光を受けるため、光触媒励起光を充分に利用できるよう光触媒を増量すべく、例えば厚さを増す、コルゲートなどの多孔質体であれば目を細かくするなどの調整をしても良い。

【0032】本発明の空気清浄化装置は、光触媒部材の少なくとも一部に通気しながら空気清浄を行うものであり、装置外部で発生する気流を利用して装置内部に通気しても良いが、実施例の空気清浄化装置のように送風機8を有することが好ましく、光触媒の能力に合わせて風量を調整することができるため、最大効率で空気清浄を行うことが可能である。

【0033】

【参考例】次ぎに、実施例の空気清浄化装置の2本の紫外線ランプ4、5を共に3種類の異なるランプに変更し、且つ吸着脱臭部材9を外した場合について、気温5°Cに於ける紫外線強度(A)と気温20°Cに於ける紫外線強度(B)との比(A/B)、および気温5°Cの環境下での脱臭性能(アセトアルデヒドの除去率:%/分)を測定し、その結果を表1に示した。

【0034】

【表1】

光源の種類	気温5°Cと20°Cの紫外線強度の比(A/B)	アセトアルデヒドの除去率(%/分)
光源1(冷陰極管)	0.70	10.1
光源2(セミホット管)	0.68	10.5
光源3(熱陰極管)	0.55	7.9

【0035】表1の結果から、冷蔵庫などの低温環境において、充分な脱臭性能を確保するためには、光源の気温5°Cに於ける励起光強度(A)と気温20°Cに於ける励起光強度(B)との比(A/B)が0.65以上であることが好ましいことが分かる。

【0036】実施例の空気清浄化装置において、風上に位置する紫外線ランプ4を空気中でオゾンを発生させる波長200nm以下の紫外光を発する殺菌灯、風下に位置する紫外線ランプ5をブラックライトとしたところ、光触媒の作用にオゾンによる酸化分解作用が加わり、一層優れた脱臭効果が得られた。更に、発生したオゾンは光触媒の還元作用によって分解されるため、装置外に排出される空気は無害化されていた。

【0037】光触媒の還元作用によって過剰なオゾンを分解して無害化するためには通気方向が重要となる場合がある。また、このようにオゾンが主に存在する場所は本発明の空気清浄化装置の内部に限られるため、被分解物質とオゾンとが充分に接触できるように、通過風量を調整することが好ましい。従って、本発明の空気清浄化装置は送風機を有することが好ましく、送風機によって通気方向を固定し、また、風量を調整できるため、上記

の2つの課題は確実に達成される。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、直管型の光源の周囲を包囲するようにして該光源が発する光線を受けて励起される光触媒部材を筒状、好ましくは直方体型筒状に配置し、該筒状光触媒部材の少なくとも一部、好ましくは直方体型筒状光触媒部材の隣接しない二面が通気性を有することを特徴とする空気清浄化装置は、光エネルギーを効率よく臭気物質や細菌などの有害物質を除去するための酸化分解作用に変換することができると共に光触媒部材に通気しながら処理することによって、高い換気効率で脱臭や除菌などの有害物質除去を達成することができる。特に本発明の空気清浄化装置が2本以上の直管型の光源を有する場合には、該光源の四方を包囲する該筒状光触媒部材のうち少なくとも2個はその一部を共有しており、且つ、共有部分の少なくとも一部が通気性を有することが好ましく、光触媒部材の一部を共有することによって複数の光源を搭載しながらも装置をコンパクトに仕上げることが可能である。

【0039】更に、本発明の空気清浄化装置は送風機を有することが好ましく、光触媒部材の少なくとも一部に

通気しながら、必要に応じては装置内で発生するオゾンとの併用で空気清浄を行うため、送風機によって光触媒の能力に合わせて風量を調整することができるため、最大効率で空気清浄を行うことが可能である。

【0040】本発明の空気清浄化装置は、光源の気温5°Cに於ける励起光強度(A)と気温20°Cに於ける励起光強度(B)との比(A/B)が0.65以上であることが好ましく、上記の条件を満たす場合には冷蔵庫などの低温環境において充分な脱臭性能を確保することができる。

【0041】本発明の空気清浄化装置は、光源が光触媒を励起する光線に加えて、必要に応じて空气中でオゾンを発生させる波長200nm以下の紫外光を発することを特徴とし、光触媒の作用にオゾンによる酸化分解作用が加わり、一層優れた脱臭効果が得られ、更に、発生したオゾンは光触媒の還元作用によって分解されるため、装置外に排出される空気は無害化される。

## 【図面の簡単な説明】

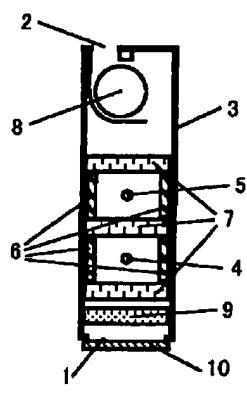
【図1】本発明の空気清浄化装置の一実施例を示す側面の断面図である。

【図2】本発明の空気清浄化装置の一実施例を示す正面の断面図である。

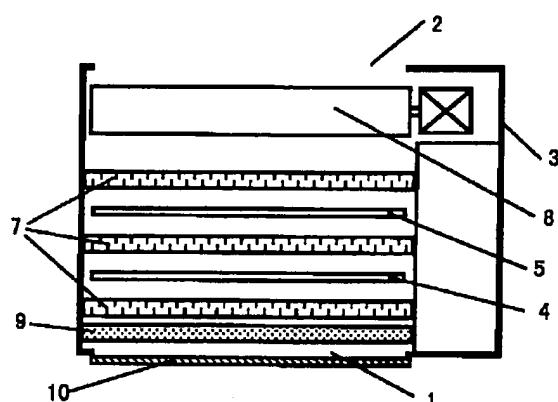
## 【符号の説明】

- 1 吸気口
- 2 排気口
- 3 ケーシング
- 4 直管型の紫外線ランプ
- 5 直管型の紫外線ランプ
- 6 光触媒部材
- 7 通気性を有する光触媒部材
- 8 送風機
- 9 吸着脱臭部材
- 10 除塵フィルター

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 01 D 46/10

53/38

53/74

53/86

B 01 J 35/02

C 01 B 13/10

識別記号

F I

B 01 D 46/10

Z

B 01 J 35/02

J

C 01 B 13/10

D

B 01 D 53/34

116 F

53/36

H

J